

Pasi Ravantti

Sähköauton katsastusohje

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Auto- ja kuljetustekniikka

Insinöörityö

18.2.2014

Tekijä Otsikko	Pasi Ravantti Sähköauton katsastusohje
Sivumäärä Aika	21 sivua 18.2.2014
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Auto- ja kuljetustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Autosähkötekniikka
Ohjaaja(t)	Vesa Linja-aho, Ohjaava opettaja Esa Tuovola, Aluepäällikkö / K1-Katsastajat
<p>Insinööri työ käsittelee M1-luokkaan eli henkilöautojen luokkaan kuuluvien sähköautojen määräaikaikatsastusta ja niiden verotusta. Insinööriön tilaajana oli K1-Katsastajat Oy.</p> <p>Insinööriön tarkoituksena on tuoda määräaikaikatsastuksia suorittaville katsastajille lisää tietoa tämän päivän sähköautojen katsastamisen vaatimuksista ja edellytyksistä.</p> <p>Insinööriö koostuu pääpiirteittäin kolmesta osa-alueesta. Ensimmäinen osa-alue käsittää sähköautojen yleisen esittelyn, jossa kerrotaan sähköautojen tekniikasta ja eroista polttomoottorillisiin autoihin sekä esitellään Suomen sähköautokannan ikää ja suuruutta. Toinen osa-alue koostuu sähköautojen yleisestä määräaikaikatsastusohjeistuksesta. Siinä käydään vaiheittain läpi oleelliset tarkastuskohteet joihin määräaikaikatsastuksessa tulee kiinnittää huomiota. Kolmannessa osassa tarkastellaan tämän päivän sähköautojen nykyistä verotusta (autovero, perusvero, käyttövoimaverot).</p> <p>Insinööriön tuloksena saatiin aikaan kattava katsastusohjepaketti, joka sisältää kootusti tietoa sähköautoista sekä niiden katsastuksesta ja verotuksesta.</p>	
Avainsanat	sähköauto, katsastus, ohje, verotus

Author Title	Pasi Ravantti Instructions for Electric Vehicle Inspection
Number of Pages Date	21 pages 18 February 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Automotive and Transport Engineering
Specialisation option	Automotive Electronics Engineering
Instructor(s)	Vesa Linja-aho, Senior Lecturer Esa Tuovola, Regional Manager / K1-Katsastajat
<p>The thesis deals with the periodic inspection of electric passenger cars in M1-category and also their taxation today. The thesis was assigned by K1-Katsastajat Oy.</p> <p>The purpose of this thesis is to bring more information about the requirements and prerequisites of electric vehicle inspection to the vehicle inspectors carrying out inspections of electric vehicles.</p> <p>The thesis consists of three different parts. The first part gives a general introduction of electric vehicles, explaining the technology of electric cars and pointing out the difference between electric cars and combustion engine cars and also presenting the numbers and the age of Finnish electric vehicles population. The second part explains the step-by-step guidelines for inspecting electric vehicles, which the inspector should pay attention to while doing the periodic inspection. The third part of the thesis discusses the taxation of electric cars which is currently used today (vehicle tax, base tax, tax on driving power).</p> <p>The result of this thesis is a comprehensive survey with inspection instructions, and it includes compiled information on electric cars, their inspection and taxation.</p>	
Keywords	electric vehicle, inspection, instructions, tax

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Sähköauto	1
2.1	Tekniikka	1
2.2	Suomen sähköautokanta	5
3	Sähköauton katsastusohjeet	6
3.1	Koeajo	6
3.2	Ajoneuvon tunnistaminen	7
3.3	Jarrut	9
3.4	Alusta ja ohjaus	11
3.5	Valaisimet ja varusteet	14
3.6	Sähköjärjestelmät	16
3.7	Kori	17
4	Verotus	18
5	Yhteenveto	19
	Lähteet	20

Lyhenteet

Li-ion Litiumioni(akku)

BMS Battery management system, akustonvalvontajärjestelmä

Trafi Liikenteen turvallisuusvirasto

1 Johdanto

Insinööriyön tilaajana on K1-Katsastajat Oy. Työn tarkoituksena on tehdä katsastusohjepaketti sähköautojen katsastusta varten. Työn aihealue rajataan M1-luokan eli henkilöautojen luokassa olevien sähköautojen katsastusohjeistukseen.

Työn sisältö koostuu aluksi sähköautojen yleisestä esittelystä (tekniikka, käyttö Suomessa). Toiseksi esitellään yleinen perusohjeistus sähköautoja varten tarkoitetusta katsastusohjeesta, joka perustuu Trafin (Liikenteen turvallisuusvirasto) katsastusohjeistukseen. Lopuksi työssä esitellään tämän päivän verotusta sähköautojen kannalta Suomessa.

Työn tilaajana on K1-Katsastajat Oy jolla on 50 katsastusaseman verkosto Suomessa. Katsastuspisteissä katsastetaan yhteensä noin 650000 ajoneuvoa vuodessa. Henkilökuntaa on kokonaisuudessaan noin 320 henkeä, ja liikevaihtoa kertyy vuodessa noin 33 miljoonaa euroa. K1 Katsastajat Oy:n omistaa espanjalainen Applus-yhtiö. Applus on maailman suurin katsastusalan toimija yli 17 miljoonalla katsastuksella. Yhtiön toimialaan kuuluu myös mm. ajoneuvoteollisuuteen liittyvä testaus ja sertifiointi. Yritys toimii tällä hetkellä yli 60 maassa, ja se työllistää yli 17000 työntekijää. Liikevaihtoa kertyy 1208 miljoonaa euroa vuodessa. [1, s. 20.]

Insinööriyö on tehty haastatteleamalla K1-Katsastajien teknisiä asiantuntijoita sekä keräämällä ja kokoamalla tietoa kirjallisista lähteistä. Saaduista tiedoista on luotu tämä katsastusohjepaketti, joka sisältää kootusti tietoa sähköautojen katsastamisesta.

2 Sähköauto

2.1 Tekniikka

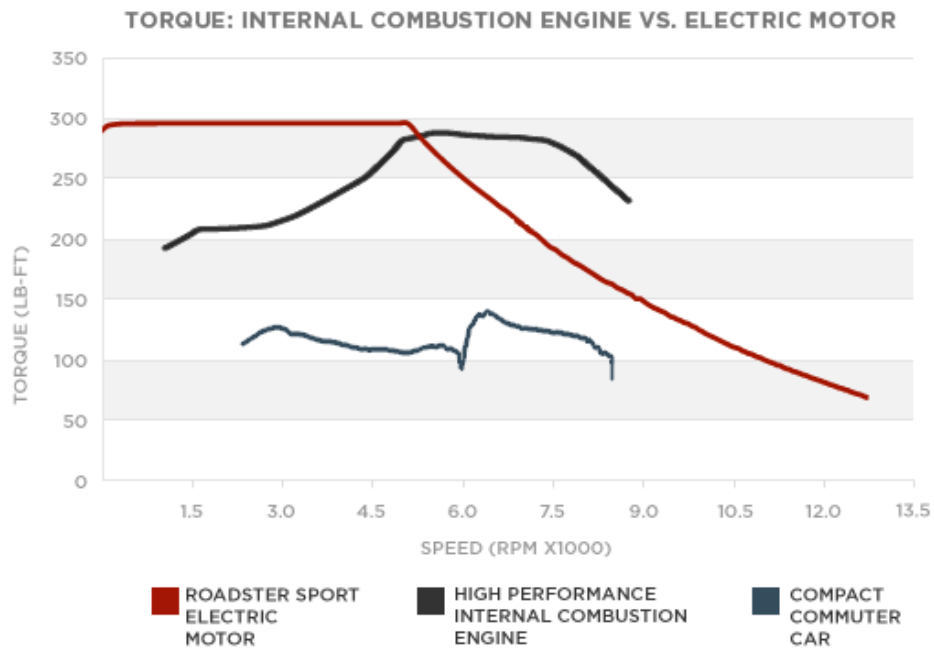
Sähköauto on vain ja ainoastaan sähkömoottorilla toimiva ajoneuvo. Sähkömoottoreita voi olla yksi auton konepellin alla kuten tavanomaisessa polttomoottoriautossa. Esimerkiksi Teslan Model S toimii yhdellä sähkömoottorilla (kuva 1). Sähkömoottoreita voi olla myös useampi; esimerkiksi Helsingin Metropolian ammattikorkeakouluopiskelijoi-

den projektityönä valmistetussa Era-sähköautossa on neljä sähkömoottoria eli yksi moottori kutakin auton pyörää kohti.



Kuva 1. Teslan sähkömoottori [2, s. 20].

Sähkömoottorin vääntöominaisuudet eroavat huomattavasti polttomoottorillisista moottoreista vääntöalueen osalta. Sähkömoottori pystyy käyttämään normaaleissa ajotilanteissa jatkuvasti moottorin täyttä vääntökykyä (kuva 2), kun taas polttomoottoreilla on yleensä vain pieni moottorin kierrosalue, jossa vääntömomentti on suurimmillaan.



Kuva 2. Teslan sähkömoottorin vääntömomentti verrattuna tehokkaaseen ja vähemmän tehokkaaseen polttomoottoriin [3, s. 20].

Sähköauton moottori saa energiansa ajoneuvon akustosta, joka on ajoneuvon yksi painavimmista ja kalleimmista komponenteista. Esimerkkinä kuvan 3 Nissan Leafin akusto. Akkutyyppejä on olemassa erilaisia, ne ovat aina eriasteisia kompromisseja hinnan, painon, käyttöiän ja toimintasäteen välillä. Tämänhetkisissä uusissa sähköautoissa yleisin akkutyyppi on kuitenkin litium-ioniakku. Litiumioniakun energiasisältö on paljon pienempi kuin bensiinin (litiumioniakku n. 200 Wh/kg, bensiini n. 12000 Wh/kg). Hyötysuhteeltaan sähkömoottori on kuitenkin parempi kuin polttomoottorit, ja näin ollen sähkömoottori voi hyödyntää sähköenergian tehokkaammin kuin polttomoottorit polttoaineen (hyötysuhteet: bensiini 25 %, diesel 40 %, sähkömoottori jopa 90 %). [4, s. 20.]



Kuva 3. Nissan Leafin akusto [5, s. 20].

Litiumioniakusto vaatii myös akustonvalvontajärjestelmän eli BMS:n. BMS valvoo akuston kennojen jännitettä ja lämpötilaa sekä tasaa kennojen varausta.

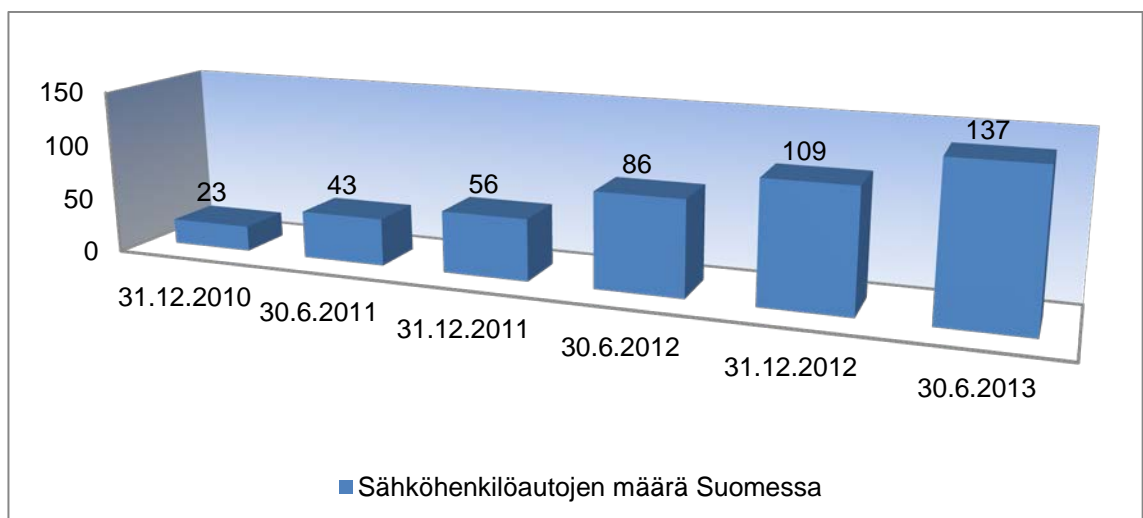
Sähköauton akuston lataus (kuva 4) vie normaalilatauksessa noin 6–9 tuntia. Pikalatausasemilla lataus vie noin 15–20 minuuttia ja ultranopea lataus noin 5–10 minuuttia. Sähköauton toimintamatka riippuu taas auton akustosta ja auton kokonaismassasta. Tämän hetken sähköautoissa toimintamatkan vaihteluväli vaihtelee normaalisti 50–500 kilometrin välillä. [6, s. 20.]



Kuva 4. Nissan Leaf latauksessa [7, s. 20].

2.2 Suomen sähköautokanta

Suomessa sähköhenkilöautojen määrä on vielä pieni, mutta se kasvaa koko ajan, kuten kuva 5 osoittaa. Trafín viimeisimmän tilaston 30.6.2013 mukaan Suomessa oli 137 tieliikennekäytössä olevaa sähköhenkilöautoa.



Kuva 5. Suomen sähköautokanta koottu Trafín tilastoista [8, s. 20].

3 Sähköauton katsastusohjeet

Sähköauton katsastusohjeet on koottu ohjepaketiksi sähköautojen määräaikaikatsastusta varten. Ohjeet perustuvat Trafin kehittämään katsastuksen arvosteluperusteisiin (versio 3.0) sekä katsastajan ohjekirjan (versio 2.0) ohjeisiin. [9, s. 20; 10, s. 21.]

Koska Suomen sähköautokanta on yleistynyt vasta 2000-luvulla, niin katsastusohjeistus käsittelee vain vuoden 2000 ja sen jälkeen tulleita katsastusohjeita ja lakiasetuksia.

3.1 Koeajo

Koeajolla tehdään alustava määritelmä auton kunnosta ulkopuolisesti sekä saadaan käsitys auton kunnosta ohjattavuuden ja käsittelyn osalta.

Tarkasteltavia asioita:

Mittariston varoitusvalot: Auton käynnistämisen jälkeen on tarkastettava, ettei mittaristoon jää palamaan jokin varoitusvalo kuten turvatyynyn, ABS-jarrujen, moottorin, tai ohjausjärjestelmän vikavalo. Sähköautoissa tulee myös tarkastaa, ettei auton korkeajännitejärjestelmän vikavalo jää palamaan mittaristoon.

Lasit: Halkeamien, naarmujen ja kiveniskemien tarkastus. Tuulilasin ja etusivuikkunoiden edessä ei saa olla näköesteitä eikä tummennuskalvoja. Heijastavia tai peilaavia kalvoja ei saa olla missään ikkunassa. Jos takaikkunoita on tummennettu, niin autossa tulee olla molemmin puolin sivutaustapeilit.

Tuulilasin laitteet: Puhdistustehon tarkistus. Pesulaitteen toiminta ja pyyhkijänsulkien kunnan tarkastus. Huurteenpoistolaitteen toimivuuden tarkastus.

Peilit: Sisä- ja sivutaustapeilien olemassaolo ja kunnan tarkastaminen.

Lukkolaite: Ohjauslukon tai ajonestolaitteen toiminnan testaaminen.

Sisustus: Sisustuksen turvallisuuden ja laillisuuden tarkastus. Sisustuksessa ei saa löytyä teräviä vaaraa aiheuttavia kulmia. Ovien ja penkkien toiminta ulospääsyn mah-

dollistamiseksi tarkistettava. Istuimien kiinnitys tarkastettava ja että istuimet ovat säännösten vastaavat. Niskatukien ja turvavarusteiden olemassaolon tarkastus.

Äänimerkinantolaite: Toiminnan tarkastus.

Hallintalaitteet: Alkuperäisen sijoituksen tarkastaminen. Merkkivalojen toiminta kojetaulussa (syttyy ja sammuu kuten kuuluu).

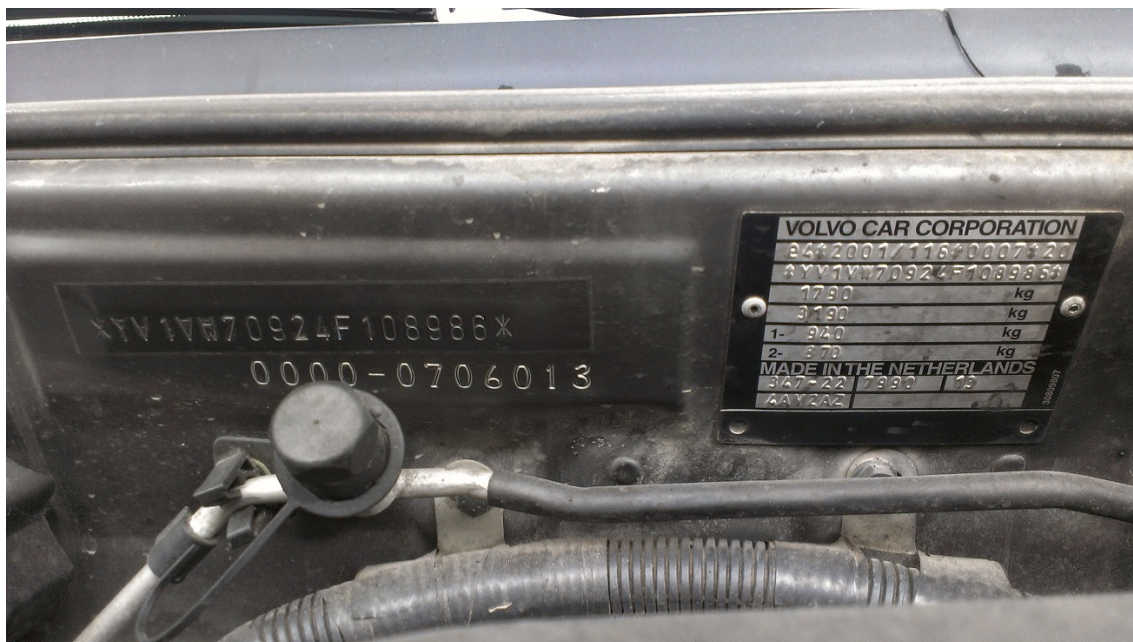
Voimansiirto: Kaasupolkimen vaikutus sähkömoottoreiden voimansiirtoon. Voimansiirto ei saa nykiä eikä olla epälineaarinen polkimen käytön kanssa. ABS- ja luistonestojärjestelmän toiminnan testaus. Vaihteiston tai suuntavalitsimen merkkisymbolien olemassaolon tarkastus.

Ohjaus: Ohjaustuntuman testaus. Ohjaus ei saa puoltaa, takerrella tai olla normaalista poikkeavan jäykkä. Ohjauksen palautuvuuden tarkastus, sekä ohjauspyörän välyksellisyyden testaus.

Ajotuntuma: Kuunnellaan ja aistitaan ajettaessa alustan mahdollisia kolinoita ja välyksiä. Testataan jarrujen ja ohjauksen toimivuus ajotilanteessa. [9, s. 20; 10, s. 21.]

3.2 Ajoneuvon tunnistaminen

Jokainen ajoneuvo on tunnistettava ja sitä on verrattava ajoneuvon rekisteritietoihin, jotta ajoneuvo ja rekisteritiedot täsmäävät toisiinsa. Ajoneuvon rungossa tai korissa on oltava meistetty valmistenumero sekä valmistajankilpi (kuva 6).



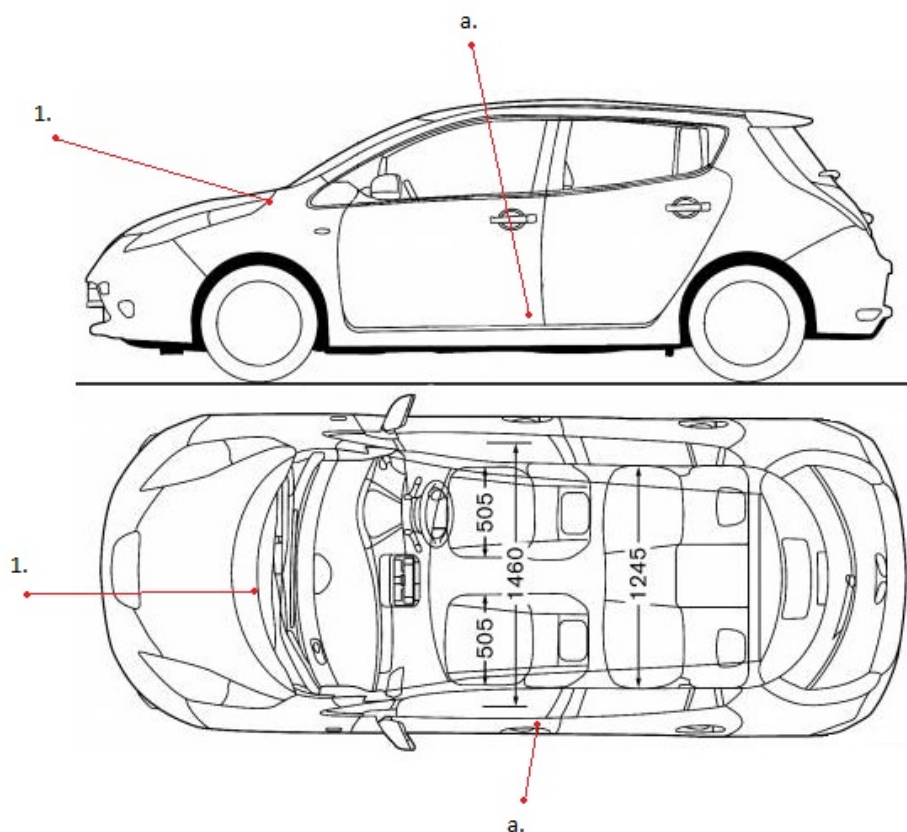
Kuva 6. Meistetty valmistenumero ja valmistajankilpi.

Auton valmistenumeron tulee olla sama auton rekisteritiedoissa, runkomeistoksessa, sekä valmistajankilvessä. Valmistajankilvessä tulee olla auton akseli-, kokonais- ja yhdistelmämassatiedot joiden tulee vastata myös auton rekisteritietoja.

Autoon tehdyt tekniset muutokset kuten alustan tai vanteiden kokomuutokset on kirjattava auton rekisteritietoihin ja nämä on aina tarkastettava katsastuksessa, jotta ne edelleen täsmäävät kyseiseen autoon.

Jos auto kuuluu johonkin erikoisajoneuvoryhmään kuten sairasauto, on auton varustelu tarkastettava, jotta kaikki ajoneuvoryhmän kriteerit edelleen täyttyvät.

Valmistenumeron ja valmistajankilven sijainti autossa saattaa vaihdella riippuen eri automerkistä ja automallista. Esimerkiksi Suomen yleisimmässä liikennekäytössä sähköhenkilöautossa Nissan Leafissa valmistenumero sijaitsee konetilan takaseinässä ja valmistajankilpi vasemman etuoven B-pilarissa (kuva 7). [9, s. 20; 10, s. 21.]

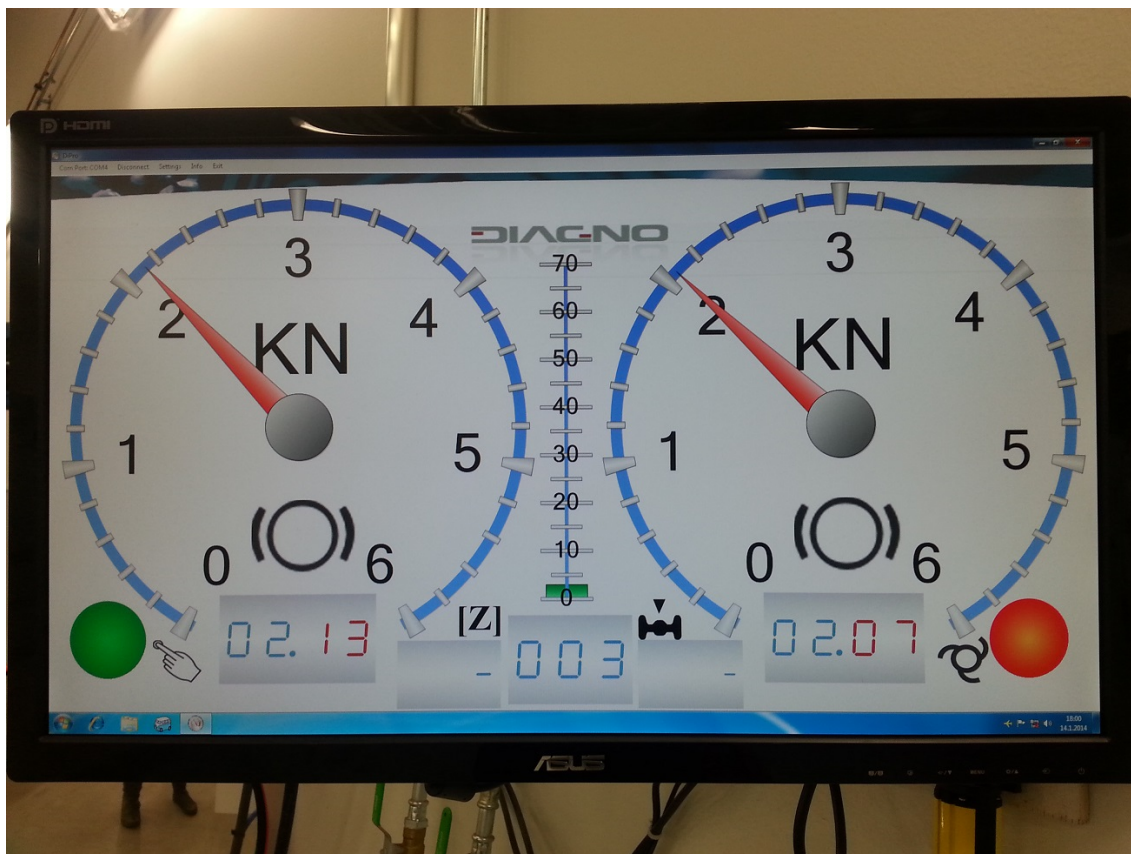


Kuva 7. Nissan Leaf. 1. Valmistajan valmistenumero konetilan takaseinässä. a. Valmistajankilpi vasemman etuoven B-pilarissa. [11, s. 21.]

3.3 Jarrut

Jarrut testataan sekä koeajon aikana että jarrudynamometrissä. Koeajossa testataan, puoltavatko jarrut oikealle tai vasemmalle tai muuten toimivat epänormaalisti.

Jarrudynamometrissä (kuva 8) jarrut testataan akseli kerrallaan. Akselikohtaisesti jarrut eivät saa erota jarrutustehoiltaan toisistaan yli 30 %. Jos jarrudynamometri ei lukkiudu jarrutuksesta, niin on laskettava jokaisen pyörän tuottama jarrutusteho yhteen ja katsottava saavuttaako se vähimmäisjarrutusvoiman rajan. Vähimmäisjarrutusvoima on 50 % ajoneuvon kokonaispainosta, jos ajoneuvo on ensirekisteröity ennen 28.7.2010, kuin taas silloin tai sen jälkeen ensirekisteröidyissä ajoneuvoissa tuo raja on 58 %. Jos auton renkaat ja jarrudynamometrin rullat lukkiutuvat ennen kuin tuo jarrutusvoiman prosenttiluku saavutetaan, niin se on myös jarrutusvoimaltaan hyväksyttävä tulos.



Kuva 8. Jarrudynamometrin osoittama jarrutusteho.

Seisontajarrulle vähimmäisjarruvoima on 16 % ajoneuvon kokonaispainosta tai edellytetään, että jarrudynamometri lukkiutuu jarrutuksen aikana. Seisontajarrulle sallitaan 70 %:n jarruvoimaero akselilla.

Nosturilla jarrut tarkastetaan vielä silmämääräisesti ja tutkitaan jarrulevyjen ja palojen kunto, kuluneisuus ja ruosteisuus (kuva 9). Jarrusylintereille menevät jarruletkut ja putket tarkastetaan vuotojen ja ruosteisuuden osalta. [9, s. 20; 10, s. 21.]



Kuva 9. Jarrulevyn paksuuden mittaaminen työntömitalla.

3.4 Alusta ja ohjaus

Auton alustasta ja ohjauksesta tarkastetaan nivelien ja tukitankojen kunto sekä ohjauspyörän nivelten välykset.

Ajoneuvosta riippuen alustasta tarkastetaan ala- ja ylätukivarsien pallonivelten välykset, kallistuksenvakaajatangon välykset, raidetangon nivelten välykset, ala- ja ylätukivarren korin laakeroitien välykset sekä muut ajoneuvokohtaiset pyöräripustuksen tukitankojen nivelten välykset. Kuvat 10 ja 11 kuvaavat taka-akselin ja etuakselin tarkastusta käsin.



Kuva 10. Taka-akselin tarkastus.



Kuva 11. Etuakselin tarkastus.

Ajoneuvon jousitus ja iskunvaimennus testataan iskunvaimentimien testilaitteella (kuva 12) johon auto ajetaan akseli kerrallaan. Testilaite testaa iskunvaimentimien vaimennuskyvyn. Vaimennuskyvyn tulee olla riittävä ajoneuvokohtaisesti, sekä iskunvaimentimilla ei saa olla suurta vaimennuskyvyn eroa akselikohtaisesti.



Kuva 12. Iskunvaimentimien jäykkyyden testitulos.

Nosturilla tarkastetaan, ettei jousia ole poikki ja että iskunvaimentimet eivät vuoda. Jousi- ja iskunvaimenninmuunnokset ovat hyvin yleisiä ajoneuvon muutoksia, ja sen takia on aina tarkastettava, että ajoneuvon jouset ja iskunvaimentimet ovat alkuperäiset tai ainakin alkuperäismalliset.

Auton renkaista ja vanteista tarkastetaan niiden kunto ja niiden rekisteriin merkitty koluokka, jonka täytyy täsmätä auton alla olevien renkaiden kanssa.

Kesärenkaissa renkaan urasyvyys saa olla minimissään 1,6 mm ja talvirenkaissa 3,0 mm. Nastarenkaissa ei saa olla yli 25 %:n nastaaeroa parhaimman ja huonoimman nastarenkaan välillä.

Auton rengaskoko tai koot on merkitty auton rekisteritodistukseen. Auton alla saa olla ilman muutoksastusvelvollisuutta yhden tuuman isompi kuin isoin merkattu rengaskoko ja yhden tuuman pienempi kuin pienin merkitty rengaskoko. Leveydeltään rengas

saa olla 30 mm leveämpi kuin levein merkitty rengaskoko ja 30 mm kapeampi kuin kapein merkitty rengaskoko. [9, s. 20; 10, s. 21.]

3.5 Valaisimet ja varusteet

Auton valaisimista tarkastetaan pakollinen olemassaolo, valojen toiminta sekä väri ja valon suuntaukset ja että valaisimet ovat E-hyväksytyjä.

Auton edessä pakollisia valaisimia:

Lähivalot: väri valkoinen ja valon suuntaus tarkastettava. Suuntauksen tarkastamisessa käytettävä jalustaan rakennettua suuntauksen tarkastuslaitetta (kuva 13). Lähivaloilla tulee olla valojen suuntauksensäätölaite ja jos lähivalot toteutettu kaasupurkausvaloina, suuntauslaitteen oltava automaattinen sekä valoilla oltava pesulaite.

Kaukovalot: väri valkoinen.

Etuvalot: väri valkoinen.

Suuntavalo: väri ruskeankeltainen.



Kuva 13. Lähivalojen suuntauksen ja valokuvion tarkastus.

Auton edessä vapaaehtoisia valaisimia:

Etusumuvalot, lisäkaukovalot, työvalaisimet. Vapaaehtoisissa valaisimissa tarkastettava toimivuus ja että ne ovat E-hyväksytyjä.

Auton sivuvalaisimet:

Sivusuuntavalo: väri ruskeankeltainen.

Sivuvalaisin: väri ruskeankeltainen. Pakollinen yli 600 cm pitkissä autoissa, muuten vapaaehtoinen valaisin.

Auton takana pakolliset valaisimet:

Takavalot: väri punainen.

Jarruvalot ja keskijarruvalo: väri punainen.

Suuntavalot: väri ruskeankeltainen.

Rekisterikilvenvalo: väri valkoinen / vaaleankeltainen.

Takasumuvalo: väri punainen.

Peruutusvalo: väri valkoinen.

Auton takana vapaaehtoiset valaisimet:

Työvalot: Tarkastettava E-hyväksyntä.

Autossa tulee aina olla taakse suunnatut punaiset heijastimet sekä sivuille heijastavat keltaiset heijastimet, jos auto on yli 6 metriä pitkä. Myös eteen ja sivuille suunnatut heijastimet ovat vapaaehtoiset jos eteenpäin suunnatut ovat valkoiset ja sivulle päin suunnatut ovat keltaiset.

Autossa pakollisia varusteita:

Varoituskolmio (kuva 14).

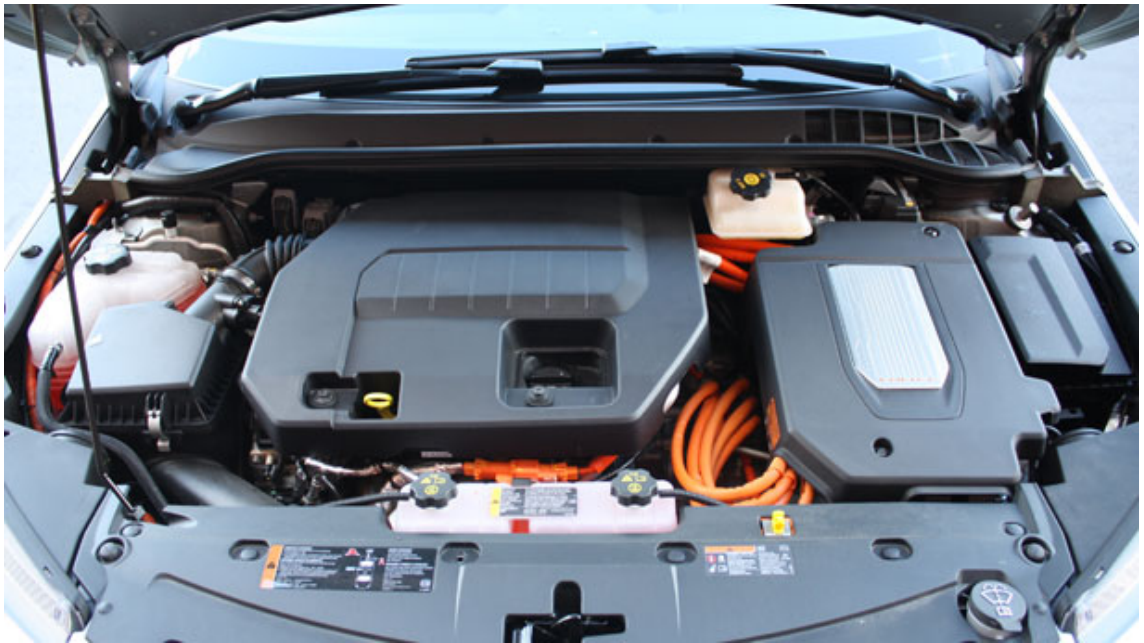
kolmipisteturvavyöt kaikilla istumapaikoilla jotka ovat eteenpäin suunnatut ja kaksipiste-
tevyöt taaksepäin suunnatuilla istumapaikoilla. Sivuttaissuunnatuilla istumapaikoilla ei
turvavyöpakkoa. [9, s. 20; 10, s. 21.]



Kuva 14. Auton pakollinen varustus: varoituskolmio.

3.6 Sähköjärjestelmät

Sähköautoista tulee erikseen tarkastaa päällisin puolin auton voimanlähteenä toimivien komponenttien ulkopuolinen kunto, kiinnitys ja liitännät. Sähköauton tärkeimmät korkeajännitteelliset komponentit ovat moottori, invertteri, akusto ja näitä komponentteja yhdistävät korkeajännitekaapelit ovat esillä kuten kuvassa 15. Näistä komponenteista tulee tarkastaa, että niiden kiinnitys auton runkoon on ehjä ja asianmukainen eivätkä ne kellu vapaasti autossa. Akustoa tulee silmäillä päällisin puolin ja varmistaa, ettei akustossa ole minkäänlaisia vuotoja.



Kuva 15. Chevrolet Volt -hybridin oranssit suurjännitekaapelit näkyvillä moottoritilassa [12, s. 21].

Sähköautojen korkeajännitteelliset komponentit ovat yhdistetty oranssin värisillä korkeajännitekaapeleilla ja näiden kaapelien kunto, kiinnitys ja liitännät komponentteihin tulee tarkastaa silmämääräisesti. Kaapeleissa ei saa olla murtumia eikä kaapelien liitännät komponentteihin saa olla irtonaisia tai vajaasti kiinnitettyjä. [9, s. 20; 10, s. 21.]

3.7 Kori

Auton kori ja alusta tarkastetaan ruosteiden ja korroosion osalta silmämääräisesti sekä mahdollisesti apuvälinettä kuten ruostehakkua käyttäen (kuva 16). Korin tai alustan kantavissa osissa ei saa olla läpiruostuneita ruostevaurioita eikä lujuutta heikentäviä muodonmuutoksia, kuten kolaroinnista syntyneitä vääntymiä.



Kuva 16. Korin kunnon tarkastus ruostehakkua avuksi käyttäen.

Auton korista tarkastetaan puskurien, ovien ym. osien kiinnitys. Korissa ei saa olla ulkonevia teräviä reunoja. [9, s. 20; 10, s. 21.]

4 Verotus

Sähköautoilla on Suomessa kolme verotuskohdetta: autovero, perusvero ja käyttövoimaverot.

Autovero maksetaan, kun Suomeen tuodaan auto ensirekisteröintiin. Nykyinen autovero sähköautoille tuli 1.4.2012 verouudistuksen myötä, ja se määritteli sähköauton alimpaan autoveroluokkaan 5 % auton kokonaismyyntihinnasta.

Sähköautojen perusvero määräytyy nykyisin verouudistuksen myötä 1.1.2013 alkaen CO₂-päästötietoihin, ja sähköautoille käytetään alinta päästöluokkaa 0 g/km. 0 g/km - luokassa perusvero on 43,07 €/vuosi.

Käyttövoimavero määräytyy sähköautoissa auton massan mukaan. Käyttövoimaveron lakiuudistus tuli voimaan 1.1.2013, ja siinä sähköauton käyttövoimavero lasketaan kaavalla 1,5 senttiä/päivä alkavalta 100 kilogrammalta. [13, s. 21.]

5 Yhteenveto

Insinööriyön tarkoituksena oli selvittää ja tutkia sähkökäyttöisten henkilöautojen rakennetta ja ominaisuuksia, joita määräaikaikatsastuksessa tulisi tarkastaa ja näin ollen helpottaa katsastuksen suorittamista.

Sähköautojen tekniikka yleisillä henkilöautomarkkinoilla on vielä melko uutta, ja Suomen sähköautokanta on vielä hyvin pieni. Uuden tekniikan ja hyvin pienen sähköautokannan vuoksi ei sähköautoille ole vielä tullut Suomen määräaikaikatsastuksen osalta kovinkaan paljon uusia katsastuskriteerejä sähköautoja varten.

Sähköautojen verotus on kehittynyt Suomessa vastikään ja viimeisimmät sähköautoja koskevat verosäädökset ovat tulleet voimaan vuosina 2012–2013.

Lähteet

- 1 K1-Katsastajat 2013 yritystiedot. Verkkodokumentti. K1-Katsastajat Oy.
<<http://www.k1katsastajat.fi/yritystiedot>>. Luettu 1.12.2013.
- 2 MotorHero_0. Verkkodokumentti. Tesla Motors.
<<http://www.teslamotors.com/roadster/technology/motor>>. Luettu 8.2.2014.
- 3 Torque-Curve2. Verkkodokumentti. Tesla Motors.
<<http://www.teslamotors.com/roadster/technology/motor>>. Luettu 8.2.2014.
- 4 Sahkoajoneuvot_Suomessa-selvitys. Verkkodokumentti. Työ- ja elinkeinoministeriö. <http://www.tem.fi/files/24099/Sahkoajoneuvot_Suomessa-selvitys.pdf>. Luettu 3.11.2013.
- 5 12TDI_LEFk_Battery. Verkkodokumentti. Nissan.
<<http://www.nissanusa.com/buildyournissan/vehicle-images/2013/LEF/XGC30NIC161A0/21fbe427d91c43a822896545e52f5900/LEAF/S/Advanced-Lithium-Ion-Battery/Performance>>. Luettu 8.2.2014.
- 6 Sähköauton lataaminen. Verkkodokumentti. Sähköturvallisuuden edistämiskeskus.
<http://www.stek.fi/energia_ja_ymparisto/sahkokulkuneuvot/sahkoauto/fi_FI/sahkoauton_lataaminen>. Luettu 3.11.2013.
- 7 006-large. Verkkodokumentti. Nissan. <http://www.nissanusa.com/electric-cars/leaf/colors-photos/#_exterior>. Luettu 8.2.2014.
- 8 Sähkökäyttöiset henkilöautot merkeittäin ja malleittain. Verkkodokumentti. Traf.fi. <http://www.trafi.fi/palvelut/tilastot/tieliikenne/ajoneuvokanta/lk-ajoneuvojen_kayttovoimatilastot>. Luettu 8.2.2014.
- 9 Katsastuksen arvosteluperusteet versio 3.0. Verkkodokumentti. Traf.fi.
<http://www.trafi.fi/filebank/a/1324987187/858c972b1171a45d3665e693e65b8fcb/4692-Katsastuksen_arvosteluperusteet.pdf> Luettu 1.12.2013.

- 10 Katsastajan käsikirja versio 2.0. Verkkodokumentti. Trafi.
<<http://www.trafi.fi/filebank/a/1325147177/5b3f290101b3430d21e273b03487d636/4733-KatsastajankasikirjaVersio20.pdf>>. Luettu 1.12.2013.
- 11 nissan_leaf_2011-44722. Verkkodokumentti. CAR blueprints.
<http://carblueprints.info/eng/prints/nissan/nissan_leaf_2011-44722>. Luettu 8.2.2014.
- 12 20101019_2011-chevy-volt-engine_612mz. Verkkodokumentti. Aol Autos.
<<http://autos.aol.com/article/2011-chevrolet-volt-review>>. Luettu 8.2.2014.
- 13 Veron rakenne ja määrä. Verkkodokumentti. Trafi.
<http://www.trafi.fi/tieliikenne/verotus/ajoneuvovero/veron_rakenne_ja_maara>. Luettu 1.12.2013.